

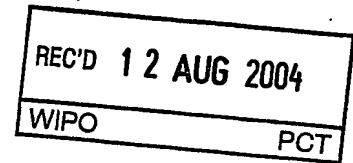
12.07.2004/051297

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

12.07.2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 31 305.2

Anmeldetag: 10. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Kommunikationssystem, Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner und Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht

IPC: H 04 L 12/46

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

Beschreibung**Kommunikationssystem, Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner und Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht**

5

Die Erfindung betrifft ein Kommunikationssystem, einen Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner und ein Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht.

10 Es ist bekannt, dass Peer-to-Peer-Dienste von miteinander mittels eines Festnetz-Kommunikationsnetzes gekoppelter Rechner bereitgestellt werden. Bei reinen Peer-to-Peer-Diensten, bei denen kein Indexserver-Rechner eingesetzt wird, wie beispielsweise bei der Peer-to-Peer-Architektur Gnutella, 15 treten Probleme im Rahmen der Leistungsfähigkeit und der Skalierung beim Auffinden und Verteilen von Inhalten auf die miteinander über das Festnetz-Kommunikationsnetz gekoppelten Rechner auf.

20 Aus diesem Grund wurden in einem Festnetz-Kommunikationsnetz sogenannte Superpeer-Rechner (oftmals auch bezeichnet als "Search Hubs", als "SuperNodes" oder als "UltraPeers") eingesetzt, welche in ihrer Leistungsfähigkeit, das heißt ihrer Rechenkapazität sowie bei der Datenspeicherung hinsichtlich der speicherbaren Datenmenge den "normalen" Peer-to-Peer-Rechnern überlegen sind. Die Architektur, bei der im Rahmen von Peer-to-Peer-Diensten die Superpeer-Rechner eingesetzt werden, wird auch als hybride Peer-to-Peer-Rechnerarchitektur bezeichnet.

30

Im Rahmen der hybriden Peer-to-Peer-Architektur ist es bekannt, Mechanismen einzusetzen, mit denen innerhalb eines hybriden Peer-to-Peer-Dienstes anhand der Leistungsdaten eines Peer-to-Peer-Host-Rechners, das heißt eines Rechners, 35 auf dem ein Peer-to-Peer-Dienst installiert ist, ein "normaler" Peer-to-Peer-Rechner als Superpeer-Rechner ausgewählt wird. Als Leistungsdaten werden beispielsweise die

Rechenkapazität der zentralen Verarbeitungseinheit (CPU), die zur Verfügung stehende Bandbreite der Kommunikationsschnittstelle bzw. der Kommunikationsverbindung, an die der Peer-to-Peer-Rechner
5 angeschlossen ist, sowie der in dem Peer-to-Peer-Rechner verfügbare Speicherplatz verwendet.

Gemäß dem Stand der Technik sind die Superpeer-Rechner nur im Festnetz-Kommunikationsnetz verfügbar. Die Kommunikation in
10 dem Festnetz-Kommunikationsnetz erfolgt üblicherweise gemäß dem Internet Protocol (IP) und dem Transport Control Protocol (TCP) oder auch dem User Datagram Protocol (UDP) sowie gemäß dem dem jeweils verwendeten Peer-to-Peer-Dienst zugeordneten Peer-to-Peer-Protokoll.

15 Soll im Rahmen einer paketvermittelten Kommunikation mit einem Mobilfunkendgerät ein Peer-to-Peer-Dienst von dem Mobilfunkendgerät genutzt werden, so hängt die Performanz eines von diesem genutzten Peer-to-Peer-Dienst im
20 Wesentlichen davon ab, an welcher Stelle innerhalb des Festnetz-Kommunikationsnetzes ein zum jeweiligen Dienst gehöriger Superpeer-Rechner angeordnet ist. Bei einem Peer-to-Peer-Dienst-Datenverkehr, welcher von einem
Mobilfunkendgerät generiert wurde, müssen beispielsweise im Falle von GPRS (General Packet Radio Service) die Datenpakete des Datenverkehrs immer über den GGSN-Rechner (Gateway GPRS Support Node-Rechner) bis in das IP-basierte Festnetz-Kommunikationsnetz und im ungünstigsten Fall wieder zurück in
ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz geleitet werden.

30 Bei dieser Vorgehensweise werden erhebliche Ressourcen benötigt, sowohl von der Rechenleistung der involvierten Rechner als auch von der zur Verfügung stehenden Bandbreite sowohl des Festnetz-Kommunikationsnetzes als auch des
35 Mobilfunk-Kommunikationsnetzes, was unter Umständen zu Beeinträchtigungen des übrigen Datenverkehrs oder des übrigen

Sprachverkehrs innerhalb des Mobilfunk-Kommunikationsnetzes führen kann.

Das Grundprinzip der Bestimmung und der Anordnung von
5 Superpeer-Rechnern in einem Festnetz-Kommunikationsnetz ist beispielsweise bekannt in Architekturen wie FastTrack bzw. dem Gnutella Reflector.

10 Im Falle von FastTrack werden "normale" Peer-to-Peer-Rechner aufgrund ihrer gegenüber anderen Peer-to-Peer-Rechnern besseren Netzanbindung, das heißt einer höheren verfügbaren Bandbreite, oder der größeren zur Verfügung stehenden Rechenkapazität zu einem Indexserver-Rechner (Superpeer-Rechner) für das gesamte Peer-to-Peer-Kommunikationsnetz
15 dynamisch ausgewählt.

Gemäß der Gnutella-Architektur wird ein sogenannter Reflector-Rechner an einem Zugang zu einem in der Regel schlechter angebundenen Modem-Sub-Kommunikationsnetz
20 installiert, welcher Reflector-Rechner für den Benutzer transparent Anfragen-Nachrichten aus dem restlichen Internet-basierten Kommunikationsnetz bündelt und wenn möglich, direkt beantwortet. Ferner übernimmt der Reflector-Rechner die Pufferung von sehr häufig nachgefragten Daten, anders
ausgedrückt von populären Inhalten, so dass Peer-to-Peer-Rechner, welche lediglich über eine niederratige Kommunikationsverbindung verfügen, entlastet werden.

Ein solcher Reflector-Rechner wird in der Regel an
30 Netzübergangspunkten wie zum Beispiel an Intranet/Internet-Gateway-Rechnern installiert.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Verfügbarkeit von Internet-basierten Peer-to-Peer-Diensten innerhalb eines
35 Mobilfunk-Kommunikationsnetzes zu verbessern.

Das Problem wird durch ein Kommunikationssystem, einen Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner sowie durch ein Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst.

5

Ein Kommunikationssystem weist ein Festnetz-Kommunikationsnetz, ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz sowie einen als Verbindungsknoten zwischen diesen Kommunikationsnetzen ausgestalteten Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner auf, welcher mit dem Festnetz-Kommunikationsnetz und dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz gekoppelt ist, wobei der Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner als GGSN-Rechner (Gateway GPRS Support Node-Rechner) eingerichtet ist. Der Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner ist eingerichtet zum Abbilden eines von dem Festnetz-Kommunikationsnetz eingehenden Datenstroms auf das in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz verwendete Kommunikationsprotokoll und zum Abbilden eines von dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz eingehenden Datenstroms auf das in dem Festnetz-Kommunikationsnetz verwendete Kommunikationsprotokoll. Ferner ist ein Superpeer-Rechner vorgesehen, der mit dem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner gekoppelt ist. In dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz ist ferner ein Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter angeordnet, welcher derart eingerichtet ist, dass aus dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten ermittelt werden und dem Superpeer-Rechner zugeführt werden. Gemäß einer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass auch die Kommunikation aus dem Festnetz-Kommunikationsnetz unter Verwendung des Peer-to-Peer-Nachrichten-Filters erfolgt, in welchem Fall der Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter derart eingerichtet ist, dass aus dem Festnetz-Kommunikationsnetz dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten ermittelt werden und einem Rechner in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz zugeführt werden.

10

15

20

30

35

Ein in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz angeordneter Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner ist derart eingerichtet, dass aus einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz diesem zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten ermittelt werden und einem
5 Superpeer-Rechner, welcher mit dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner gekoppelt ist, zugeführt werden können.

Bei einem Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht wird eine Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht
10 ermittelt und die Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht wird an einen mit einem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner gekoppelten Superpeer-Rechner übermittelt, welche von diesem verarbeitet wird. Die Ermittlung der Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht erfolgt erfindungsgemäß mittels eines in einem
15 Mobilfunk-Kommunikationsnetz angeordneten Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner.

Anschaulich kann die Erfindung darin gesehen werden, dass schon im Mobilfunk-Kommunikationsnetz bzw. zumindest
20 unmittelbar oder aus Sicht des Nachrichtenflusses sehr nahe an dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz Internet-basierte Peer-to-Peer-Nachrichten ermittelt und eine Weiterleitung an eine sehr nahe bei dem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner angeordneten Superpeer-Rechner erfolgt.

Der Ausdruck "nahe" ist in diesem Zusammenhang derart zu verstehen, dass der Superpeer-Rechner, das heißt ein Rechner mit einer Superpeer-Funktionalität, mit dem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner mittels einer
30 Kommunikationsverbindung mit großer verfügbarer Bandbreite, anders ausgedrückt mittels einer optimierten Kommunikationsverbindung gekoppelt ist, beispielsweise in unmittelbarer Nähe des Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechners, vorzugsweise mittels unmittelbarer Kopplung ohne
35 Zwischenschaltung eines weiteren Vermittlungs-Rechners, mit dediziertem Anschluss an das Internet-basierte Festnetz-Kommunikationsnetz.

Der Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner und vorzugsweise auch der Superpeer-Rechner sind in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz angeordnet und werden von dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz-Betreiber verwaltet und betrieben.

Vorzugsweise ist der Superpeer-Rechner in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz, bei Einsatz eines Mobilfunknetzes der dritten Generation beispielsweise im Kern-Netzwerk (Core Network) des Mobilfunk-Kommunikationsnetzes angeordnet.

Der Superpeer-Rechner ist bei Einsatz eines Mobilfunk-Kommunikationsprotokolls der dritten Generation, beispielsweise gemäß dem GPRS oder dem UMTS adressierbar durch einen SGSN-Rechner (Serving GPRS Support Node-Rechner) oder einem GGSN-Rechner (Gateway GPRS Support Node-Rechner).

Erfindungsgemäß wird der in dem Kernnetz des Mobilfunk-Kommunikationsnetzes auftretende Datenverkehr aufgrund häufig über eine Vielzahl von Peer-to-Peer-Rechnern weitergeleitete Peer-to-Peer-Nachrichten entlastet durch die frühe Terminierung von Peer-to-Peer-Datenverkehr. Die frühe Terminierung ist insbesondere auf die unmittelbare Nähe des Superpeer-Rechners zu dem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner zurückzuführen.

Ferner wird die Unterstützung von unterschiedlichen Peer-to-Peer-Diensten hinsichtlich der erforderlichen Bandbreite sowie der erforderlichen Rechenkapazität eines Superpeer-Rechners optimiert.

Ferner werden die Antwortzeiten auf Peer-to-Peer-Suchanfragen-Nachrichten verkürzt und die angeforderten Daten stehen dem die Daten anfordernden Mobilfunkendgerät schnell zur Verfügung, wodurch die Servicequalität für einen Benutzer von Peer-to-Peer-Diensten von einem mobilen Kommunikationsendgerät verbessert wird.

Ferner werden durch das selektive Angebot zur Nutzung eigener Superpeer-Rechner die Attraktivität und die Zusatzverdienstmöglichkeiten für Mobilfunk-Kommunikationsnetz-Betreiber erhöht.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

10 Die in Folgenden beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung betreffen sowohl das Kommunikationssystem, den Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner sowie das Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht.

15 Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung basiert das Festnetz-Kommunikationsnetz auf Internet-Protokollen, das heißt insbesondere auf dem Internet Protocol (IP) und dem Transport Control Protocol (TCP) oder auch dem User Datagram Protocol (UDP).

20 Der Superpeer-Rechner ist vorzugsweise in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz angeordnet.

Durch diese Ausgestaltung der Erfindung werden die Nachrichtenwege von Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachrichten, welche von einem Mobilfunkendgerät gesendet werden, weiter verkürzt und es wird verhindert, dass ein erheblicher Datenstrom in das Festnetz-Kommunikationsnetz geleitet wird und dort erst nach Übertragung über eine Vielzahl von Vermittlungs-Rechner und auch Festnetz-Peer-to-Peer-Rechner ein Superpeer-Rechner in dem Festnetz-Kommunikationsnetz ermittelt wird, welcher die Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht verarbeiten kann.

35 Das Mobilfunk-Kommunikationsnetz basiert gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung auf einem Mobilfunksystem der

dritten oder einer nachfolgenden Generation, insbesondere auf einem der folgenden Mobilfunk-Kommunikationsnetze:

- Universal Mobile Telecommunications System (UMTS),
- Future Public Land Mobile Telephone System (FPLMTS).

5

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Mobilfunk-Kommunikationsnetz gemäß dem Groupe Speciale Mobile (GSM)-Standard eingerichtet ist.

- 10 Für den Fall, dass ein Gateway Support Node Rechner (GGSN-Rechner) in dem Mobilfunknetz als Mobilfunk-Festnetz-Schnittstellen-Rechner vorgesehen ist, vorzugsweise für den Fall, dass das Mobilfunk-Kommunikationsnetz als ein UMTS-Kommunikationsnetz eingerichtet ist, erfolgt die
- 15 Kommunikation von dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz in das Festnetz-Kommunikationsnetz und umgekehrt mittels des GGSN-Rechners.

- 20 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist ein Installationsmechanismus vorgesehen, mit dem ein Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Rechner installiert wird, wenn der entsprechende Peer-to-Peer-Dienst ausreichend häufig von Mobilfunkendgeräten nachgefragt worden ist.

- Die Häufigkeit, in der ein Peer-to-Peer-Dienst von einem Mobilfunkendgerät nachgefragt wird, kann mit einem für einen jeweils angebotenen Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Rechner oder in dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner vorgesehenen Zähler ermittelt werden. Für den Fall, dass der
- 30 Peer-to-Peer-Dienst häufiger nachgefragt worden ist, als ein vorgegebener Schwellenwert dies vorsieht, wird der jeweilige Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Rechner, im Folgenden auch bezeichnet als Superpeer-Host-Rechner installiert, wenn er nicht ohnehin schon in diesem installiert ist. Es ist in
- 35 diesem Zusammenhang anzumerken, dass mehrere Superpeers auf demselben Superpeer-Host-Rechner installiert sein können und somit dort laufen können.

In einer alternativen Ausführungsform ist es vorgesehen, den jeweiligen Zähler der Peer-to-Peer-Dienste nach einer vorgegebenen Zeitdauer zurückzusetzen, so dass eine

5 Nachfragerate als Installationskriterium für den jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst verwendet wird, anders ausgedrückt, es wird ein Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Rechner installiert, wenn in einem vorgegebenen Zeitintervall mehr

10 Mobilfunk-Kommunikationsnetz von dem Superpeer-Rechner nachgefragt werden als ein vorgegebener Schwellenwert dies vorsieht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur

15 dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

Die Figur zeigt ein Kommunikationssystem 100 mit einem Festnetz-Kommunikationsnetz 101 und einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102.

20

In dem Festnetz-Kommunikationsnetz sind eine Vielzahl von Rechnern 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, vorgesehen, welche miteinander mittels des Festnetz-Kommunikationsnetzes 101 gekoppelt sind und welche zur Kommunikation gemäß diesem Ausführungsbeispiel das Internet-Protocol (IP) und das

Transport Control Protocol (TCP) verwenden, anders ausgedrückt, das Festnetz-Kommunikationsnetz 101 basiert auf Internet-Protokollen.

30 Ferner sind in den Festnetz-Rechnern 103, 104, 105, 106, 107 Peer-to-Peer-Dienste in frei vorgebbbarer Weise installiert und die Festnetz-Rechner 103, 104, 105 sind zusätzlich zur Kommunikation gemäß dem jeweiligen Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokoll eingerichtet, so dass sie Peer-to-

35 Peer-Dienste bereitstellen und in Anspruch nehmen können.

Beispielsweise sind in den Festnetz-Rechnern 103, 104, 105 File-Sharing-Dienste oder auch Dienste zum Bereitstellen von Dateien, beispielsweise von Multimedia-Dateien, insbesondere von Audio-Dateien und/oder Video-Dateien und/oder Bild-Dateien vorgesehen, gemäß diesem Ausführungsbeispiel von Audiodateien, welche Telefon-Klingeltöne beinhalten. In den Festnetz-Rechnern 103, 104, 105 sind ferner die von dem jeweiligen Festnetz-Rechner 103, 104, 105 anderen Peer-to-Peer-Rechnern bereitgestellten Multimedia-Dateien gespeichert.

Es werden vorzugsweise Peer-to-Peer-Dienste gemäß dem Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokoll Gnutella oder dem Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokoll FastTrack verwendet. Wird als Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokoll FastTrack, so werden beispielsweise die auf diesem basierenden Peer-to-Peer-Dienste Imesh, Grokster oder KaZaA bereitgestellt.

In einer alternativen Ausgestaltung sind beliebige Peer-to-Peer-Dienste und Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokolle einsetzbar.

In dem Festnetz-Kommunikationsnetz 101 sind ferner Superpeer-Rechner 106, 107 vorgesehen, welche für einige oder alle in dem Netz verfügbaren Peer-to-Peer-Dienste Superpeer-Funktionalität haben, das heißt z.B. für einen jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst als Indexserver dienen.

Die Festnetz-Rechner 103, 104, 105 und die Festnetz-Superpeer-Rechner 106, 107 bilden ein sogenanntes generisches Peer-to-Peer-Netzwerk 111, anders ausgedrückt ein virtuelles Netzwerk von Rechnern, die gemäß dem jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst oder dem jeweiligen Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokoll miteinander kommunizieren können.

In dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 sind eine Vielzahl von Mobilfunkendgeräten 112 vorgesehen, welche ebenfalls zur

Bereitstellung oder zur Inanspruchnahme von Peer-to-Peer-Diensten eingerichtet sind.

Die Mobilfunkendgeräte 112 sind über eine Funkverbindung 113 mit einer Basisstation 114 und mittels dieser mit einem SGSN-Rechner 115 und darüber mit einem GGSN-Rechner 116 gekoppelt, so dass die Mobilfunkendgeräte 112 mit dem GGSN-Rechner 116 Nachrichten gemäß dem jeweils verwendeten Mobilfunk-Protokoll austauschen können.

Das Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 ist gemäß dem UMTS-Standard eingerichtet.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung dient der GGSN-Rechner 116 als Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner und ist eingerichtet zur Abbildung eines von dem Festnetz-Kommunikationsnetz 101 eingehenden Datenstroms auf das in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 verwendete Kommunikationsprotokoll einerseits und andererseits zum Abbilden eines von dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 eingehenden Datenstroms auf das in dem Festnetz-Kommunikationsnetz 101 verwendete Kommunikationsprotokoll bzw. deren Datenformate. Ferner ist in dem GGSN-Rechner 116 ein Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter 117 vorgesehen, der in dem Nachrichtenstrom, der in den GGSN-Rechner 116 eingeht, Peer-to-Peer-Nachrichten ermitteln kann.

Dies erfolgt beispielsweise in der Weise, dass die von einem Mobilfunkendgerät 112 dem GGSN-Rechner 116 zugeführte Peer-to-Peer-Anfrage-Nachricht 118 in dem UMTS-Protokollformat, allgemein in dem jeweils verwendeten 3GPP-Protokollformat, zugeführt wird und entpackt wird, das heißt decodiert wird, so dass in dem GGSN-Rechner 116 auf Protokollebene der OSI-Schicht 7, das heißt der Anwendungsschicht, die Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht gemäß dem jeweils verwendeten Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokollformat ermittelt wird.

Alternativ kann die Angabe des Ports, über den die Peer-to-Peer-Anfrage-Nachricht 118 von dem GGSN-Rechner 116 empfangen worden ist als Identifikationskriterium verwendet werden, da üblicherweise einem Peer-to-Peer-Dienst eindeutig eine Portnummer zugeordnet ist.

Ist die Peer-to-Peer-Anfrage-Nachricht 118 decodiert, so verwendet der GGSN-Rechner 116 eine Abbildungstabelle, in der alle von dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter 117 berücksichtigten Peer-to-Peer-Protokollformate angegeben sind, um mittels Vergleichens der Protokollformate zu ermitteln, ob und gegebenenfalls welches Peer-to-Peer-Protokollformat in der Nachricht verwendet wurde und welcher Peer-to-Peer-Dienst in der Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 118 nachgefragt wurde.

Kann der GGSN-Rechner 116 den jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst ermitteln, so leitet er die decodierte Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 einem mit dem GGSN-Rechner 116 gekoppelten Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 weiter. Der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 ist ebenfalls in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 angeordnet. Der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 empfängt die decodierte Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 und ermittelt, ob er den in der Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 angeforderten Peer-to-Peer-Dienst selbst erbringen kann oder nicht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird ein bestimmter Telefon-Klingelton von dem Mobilfunkendgerät 112 in der Anforderungs-Nachricht 119 angefordert.

Im einfachsten Fall ist es vorgesehen dass die Anforderungsnachricht 118 gar nicht verändert wird, sondern nur ausgepackt wird, was in dem GGSN-Rechner 116 ohnehin erfolgt. Dies bedeutet, dass in diesem Fall die Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 eine mit IP geschickte Nachricht mit der Zieladresse irgendeines Nachbar-Peers ist.

In diesem Fall ist der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 nichts anderes als ein einfacher IP-Router-Rechner, mit dem Unterschied, dass - wie oben erwähnt - ein Zählmechanismus abläuft, der dafür sorgt, dass ab einer bestimmten

- 5 Popularität eines Dienstes, eine Superpeer-Instanz des jeweiligen Peer-to-Peer-Dienstes auf dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 installiert wird.

- Wenn auf dem mobilen Kommunikationsendgerät eine
- 10 unmodifizierte Version eines Peer-to-Peer-File-Sharing Programmes installiert wird, ist es kaum sinnvoll zu erreichen, diese Anforderungsnachrichten effizient in dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter 117 oder dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 zu verarbeiten, ohne dass der
- 15 Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter 117 oder der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 schon derart eingerichtet ist, dass er eine Basisvariante des verwendeten Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokolls versteht, d.h. dieses verarbeiten kann. In diesem Fall sollte je nach verwendetem Peer-to-Peer-
- 20 Kommunikationsprotokoll dafür gesorgt werden, dass
1. eine Superpeer-Instanz des jeweiligen Peer-to-Peer-Dienstes installiert wird (siehe oben) und
 2. dieser Superpeer mit der IP-Adresse von dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 und/oder den mobilen Endgeräten 112 bekannt gemacht wird. Die Vorgehensweise ist in diesem Fall protokollabhängig.

- Vorausgesetzt, der Superpeer-Auswahl-Algorithmus eines bestimmten Peer-to-Peer-Kommunikationsprotokolls ist
- 30 ausreichend intelligent, so wird nach einer gewissen Zeit der Superpeer in dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 automatisch gefunden und den mobilen Teilnehmern 112 bekannt gemacht. Ab diesem Moment werden die Anforderungsnachrichten 119 immer an den Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120
- 35 adressiert sein.

Zusammengefasst gibt es somit für den Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter 117 folgende Aufgaben:

1. Ermittlung der Popularität eines Peer-to-Peer-Dienstes;
2. ab einer bestimmten Popularität eines Peer-to-Peer-Dienstes, Initiierung einer Installation einer Superpeer-Instanz dieses Peer-to-Peer-Dienstes auf dem Superpeer-Host-Rechner 120;
3. gegebenenfalls verwerfen aller Nachrichten, die nicht an eine Superpeer-Instanz im eigenen Netz adressiert sind, wie unten näher erläutert.

Wie oben beschrieben werden die Peer-to-Peer-Protokollnachrichten bereits an "irgendwelche" IP-Adressen von "bekannten" Peers eines Peer-to-Peer-Dienstes adressiert.

Diese bekannten Peers ermittelt die Peer-to-Peer-Software entweder mit Hilfe von sogenannten Rendezvous-Server-Rechnern, die eine Liste von "aktiven" Peers bereitstellen oder anhand von voreingestellten Adressen (Konfigurationsdatei), oder anhand einer manuellen Eingabe durch einen Benutzer.

Diese drei Möglichkeiten bieten auch die Ansatzpunkte, um einen eigenen Superpeer einzubinden.

Das Parsen und manipulieren von Nachrichten, die nicht an den eigenen Superpeer adressiert sind, ist sehr aufwändig und nur in Ausnahmefällen sinnvoll.

Einen solchen Ausnahmefall bieten sogenannte "Redirector"-Instanzen. Diese sind protokollspezifisch und sind in etwa vergleichbar mit einem Rendezvous-Server-Rechner. Sie werden ebenfalls direkt von einer Peer-to-Peer-Software auf dem Endgerät adressiert, können aber durch bestimmte Nachrichten (protokollspezifisch) die Peers dazu veranlassen, Superpeers zu berücksichtigen.

Es ergeben sich erfindungsgemäß somit u.a. die folgenden Möglichkeiten zur Einbindung eines eigenen Superpeers:

1. Sich auf die Intelligenz des Protokolls verlassen (automatisch).
- 5 2. Rendezvous-Server-Rechner mit IP des eigenen Superpeers versorgen.
3. Modifizierte Versionen einer Peer-to-Peer-Software zur Verfügung stellen, die die Adresse des eigenen Superpeers bereits beinhalten.
- 10 4. Auf eigener Website die Adresse des eigenen Superpeers für die manuelle Konfiguration der Peer-to-Peer-Software zum Herunterladen zur Verfügung stellen.
5. Mit Hilfe von Redirector-Instanzen eines Peer-to-Peer-Dienstes bzw. mit Peer-to-Peer-Protokollnachrichten, die
15 einen Redirect erlauben, die Peer-to-Peer-Software auf den eigenen Superpeer aufmerksam machen.
6. Der Filter verwirft alle, nicht an den Superpeer adressierten Nachrichten. Dies funktioniert allerdings
20 nur, wenn gekoppelt mit einer oben genannten Methode zum Bekanntmachen des eigenen Superpeers bei den Endgeräten.

Ist der entsprechende Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 installiert, so erbringt er den angeforderten Peer-to-Peer-Dienst und übermittelt dem GGSN-Rechner 112 in einer Peer-to-Peer-Antwort-Nachricht 121 das Ergebnis des angeforderten Peer-to-Peer-Dienstes. Die Peer-to-Peer-Antwort-Nachricht 121 wird an das die Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 sendende Mobilfunkendgerät 112 übertragen. Anschließend kann die in der Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachricht 119 angegebene Multimedia-Datei, gemäß
30 diesem Ausführungsbeispiel mit dem gewünschten Telefon-Klingelton, aus dem Speicher des Peer-Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 ausgelesen und dem Mobilfunkendgerät 112 zugesendet werden oder auch von dem jeweiligen Peer-to-Peer-
35 Server geladen werden.

In diesem Fall wird vorausgesetzt, dass ein bereits installierter und etablierter Superpeer eine sogenannte "caching" Funktion unterstützt und dass der gewünschte Telefon-Klingelton bereits einmal nachgefragt wurde und somit auf dem Superpeer ge-chached, d.h. zwischengespeichert ist. Somit kann die Datenübertragung stattfinden. Es ist jeweils zwischen Anforderung/Antwortnachrichten und dem eigentlichen Datenaustausch zu unterscheiden. In dem Fall, dass die Daten nicht ge-cached sind, gibt der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 lediglich die Information an, wo im Peer-to-Peer-Netzwerk die Daten zu finden sind. Das Herunterladen erfolgt dann von dort.

Auf diese Weise wird in dem obigen Fall vermieden, dass überhaupt ein Datenstrom in das Festnetz-Kommunikationsnetz 101 gelangt und dort Ressourcen bindet.

Damit ist der angeforderte Peer-to-Peer-Dienst dem Mobilfunkendgerät 112 erbracht.

Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass gemäß einer alternativen Ausführungsform die oben beschriebene Vorgehensweise auch in der anderen Kommunikationsrichtung vorgesehen ist, nämlich bei einer Anforderungsnachricht aus dem Festnetz-Kommunikationsnetz in das Mobilfunk-Kommunikationsnetz.

Ist der angeforderte Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 jedoch nicht installiert, so leitet der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 die Anforderungs-Nachricht 119 in das Festnetz-Kommunikationsnetz 101 weiter (nicht dargestellt), das heißt in das Internet bzw. in das Peer-to-Peer-Netzwerk 111 an die weiteren Festnetz-Superpeer-Rechner 106, 107 bzw. an die anderen Festnetz-Peer-to-Peer-Rechner 103, 104, 105 weiter und fordert auf diese Weise den Peer-to-Peer-Dienst für das Mobilfunkendgerät 109 von den Festnetz-Rechnern 103, 104,

105, 106, 107 an. In diesem Fall stellt der Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 anschaulich einen zusätzlichen IP-Router-Rechner dar.

5 Ferner ist in dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 für jeden ihm überhaupt bekannten Peer-to-Peer-Dienst ein Zähler vorgesehen, der bei Empfangen einer Peer-to-Peer-Anforderung für den jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst um den Wert 1 erhöht wird, wenn der jeweilige Peer-to-Peer-Dienst bislang nicht
10 auf dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 installiert ist.

Übersteigt der Zählerwert einen vorgegebenen Schwellenwert, so wird auf dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 der somit eine ausreichende Popularität erreichende Peer-to-Peer-
15 Dienst mittels eines Installationsmechanismus manuell, vorzugsweise automatisch installiert und konfiguriert.

Bei der Installation des jeweiligen Peer-to-Peer-Dienstes auf dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120 wird der zu
20 installierende Dienst in einer Weise konfiguriert und mit Ressourcen ausgestattet, beispielsweise mit ausreichender Rechenkapazität, einer ausreichend schnellen, das heißt mit einer ausreichend großen Bandbreite versehenen Kommunikationsverbindung in das Festnetz-Kommunikationsnetz sowie mit ausreichendem Speicher, dass die Instanz des jeweiligen Peer-to-Peer-Dienstes innerhalb des gesamten Peer-to-Peer-Netzwerkes zu einem Superpeer-Rechner aufsteigt.

In diesem Zusammenhang werden bei Installation des Peer-to-Peer-Dienstes auf dem Superpeer-Hosting-Server-Rechner 120
30 der Dienst auf entsprechend vorgesehenen World Wide Webseiten eines Peer-to-Peer-Dienstes publiziert bzw. es erfolgt eine Eintragung auf sogenannten "Rendezvous"-Server-Rechnern oder in Host-Caches.

35 Auch die Mobilfunkendgeräte 112, die einen bestimmten Peer-to-Peer-Dienst nutzen wollen, können, vorzugsweise ebenfalls

automatisch, über das Vorhandensein einer Superpeer-Instanz für den jeweiligen Peer-to-Peer-Dienst in dem Provider-eigenen Mobilfunk-Kommunikationsnetz informiert werden und entsprechend konfiguriert werden.

5

Anschaulich kann die Erfindung darin gesehen werden, dass ein Superpeer-Rechner möglichst optimiert an ein Mobilfunk-Kommunikationsnetz angebunden ist bzw. schon in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz 102 selbst angeordnet ist und von dem Mobilfunknetz-Provider betrieben wird, so dass von einem Mobilfunkendgerät 109 gesendete Peer-to-Peer-Anforderungs-Nachrichten nicht in das gesamte, vor allem Festnetz-basierte Peer-to-Peer-Netzwerk 111 übertragen wird, sondern die Nachrichten schon möglichst frühzeitig terminiert werden, womit der auftretende Datenverkehr reduziert wird.

10

15

Es in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die Erfindung sowohl auf Peer-to-Peer-Architekturen mit zwei Hierarchieebenen als auch auf hybride, mit beliebigen zusätzlichen Hierarchieebenen versehene Peer-to-Peer-Architekturen anwendbar ist.

20

Patentansprüche

1. Kommunikationssystem (100)

- mit einem Festnetz-Kommunikationsnetz (101),
- 5 • mit einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102),
- mit einem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellenrechner (116), der mit dem Festnetz-Kommunikationsnetz (101) und mit dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) gekoppelt ist zum Abbilden eines Datenstroms zwischen dem Festnetz-
- 10 Kommunikationsnetz (101) und dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102),
- mit einem Superpeer-Host-Rechner (120), der mit dem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellenrechner (116) gekoppelt ist, und
- 15 • mit einem in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (101) angeordneten Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter (117), der derart eingerichtet ist, dass aus dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (101) dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter (117) zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten (119)
- 20 ermittelt werden und dem Superpeer-Host-Rechner (120) zugeführt werden können.

2. Kommunikationssystem (100) gemäß Anspruch 1, bei dem das Festnetz-Kommunikationsnetz (101) auf Internet-Protokollen basiert.

3. Kommunikationssystem (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Superpeer-Host-Rechner (120) in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) angeordnet ist.

30

4. Kommunikationssystem (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) auf einem Mobilfunksystem der dritten oder nachfolgenden Generation

35 basiert.

5. Kommunikationssystem (100) gemäß Anspruch 4,
bei dem das Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) auf einem der
folgenden Mobilfunk-Kommunikationsnetze basiert:

- Universal Mobile Telecommunications System (UMTS),
- 5 • Future Public Land Mobile Telephone System (FPLMTS).

6. Kommunikationssystem (100) gemäß einem der Ansprüche 1
bis 3,

10 bei dem das Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) auf einem
Mobilfunk-Kommunikationsnetz gemäß Groupe Speciale Mobile
(GSM) basiert.

7. Kommunikationssystem (100) gemäß Anspruch 5,

- bei dem das Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) auf dem
15 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)
basiert, und
- bei dem der Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellenrechner
(116) ein Gateway GPRS Support Node-Rechner ist.

20 8. Kommunikationssystem (100) gemäß einem der Ansprüche 1
bis 7,

mit einem Installationsmechanismus, der derart eingerichtet
ist, dass ein Peer-to-Peer-Dienst in dem Superpeer-Rechner
(120) installiert wird, wenn dieser ausreichend häufig
nachgefragt wird.

9. Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner (117),

der derart eingerichtet ist, dass aus einem Mobilfunk-
Kommunikationsnetz (102) dem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-
30 Rechner (117) zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten (119)
ermittelt werden und einem Superpeer-Rechner (120) zugeführt
werden können.

10. Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht,

- 35 • bei dem eine Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht (118) von
einem in einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (101)

angeordneten Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner (116, 117) ermittelt wird,

- bei dem die Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht (118) an einen mit einem Mobilfunknetz-Festnetz-Schnittstellen-Rechner (116) gekoppelten Superpeer-Rechner (120) übermittelt wird, und
- bei dem die Mobilfunk-Peer-to-Peer-Nachricht (119) von dem Superpeer-Rechner (120) verarbeitet wird.

Zusammenfassung

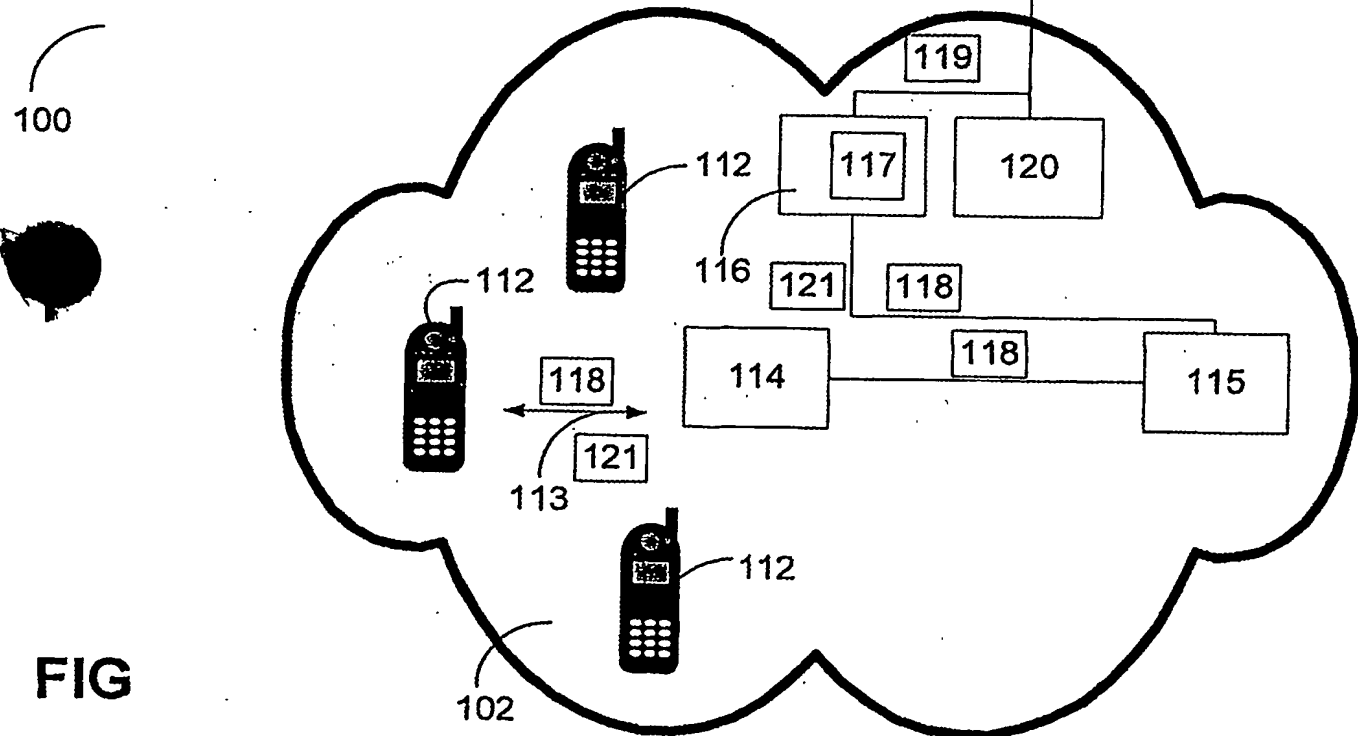
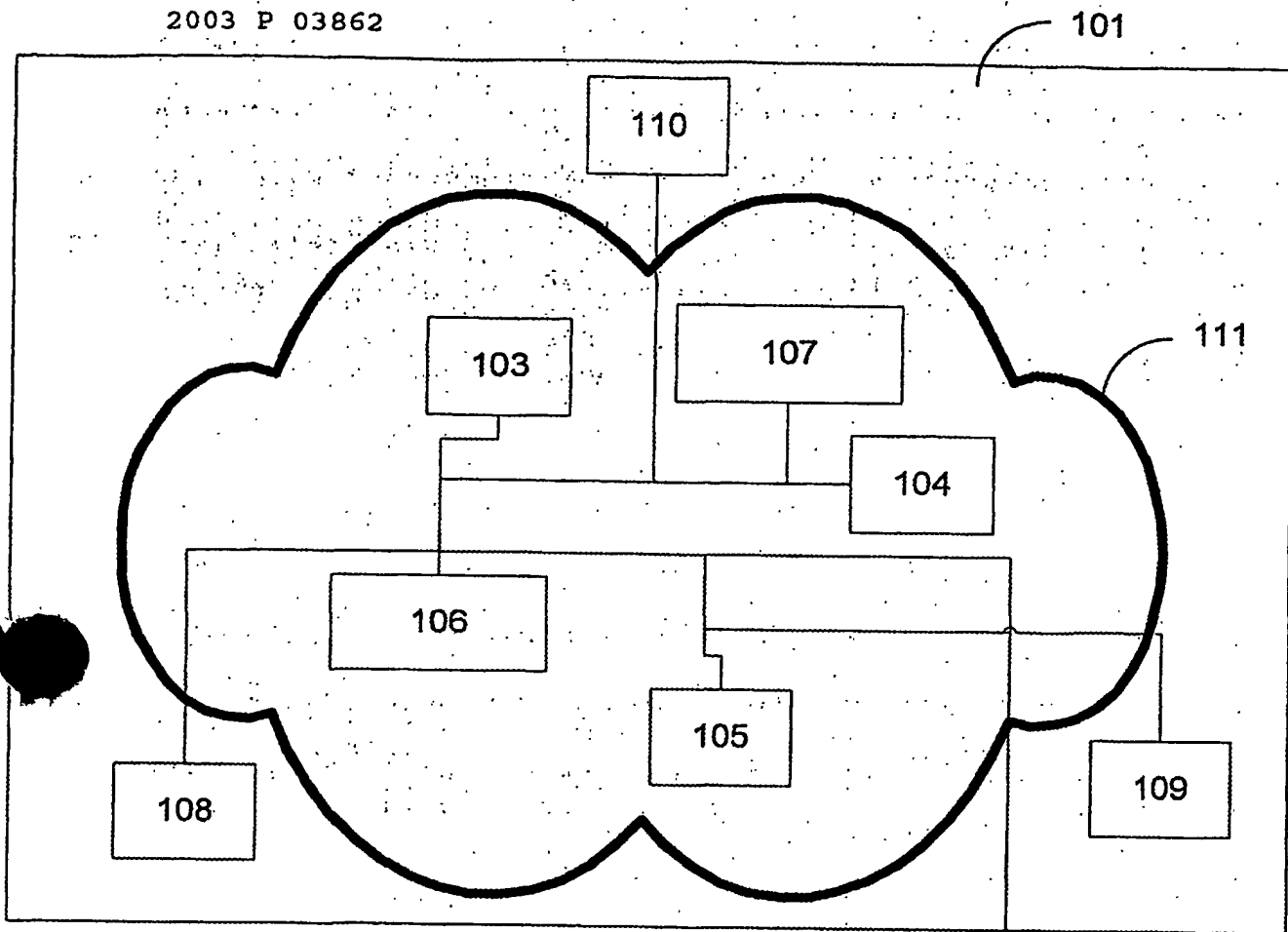
**Kommunikationssystem, Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter-Rechner
und Verfahren zum Verarbeiten einer Peer-to-Peer-Nachricht**

5

Aus einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) einem Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter (117) zugeführte Peer-to-Peer-Nachrichten werden ermittelt und einem Superpeer-Rechner (120) zugeführt, welcher mit einem Mobilfunknetz-Festnetz-

10

Schnittstellen-Rechner (116) gekoppelt ist. Der Peer-to-Peer-Nachrichten-Filter (117) ist in dem Mobilfunk-Kommunikationsnetz (102) angeordnet.



FIG